

**ETCHANT AND ETCHING METHOD**

Patent Number: JP8083792  
Publication date: 1996-03-26  
Inventor(s): NAKAJIMA SHINICHI  
Applicant(s): NIPPON MOTOROLA LTD  
Requested Patent:  JP8083792  
Application Number: JP19940242228 19940909  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L21/308; H01L21/306  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

PURPOSE: To obtain desired selectivity and to achieve a high etching rate by preparing solution for etching a silicon nitride film on the surface of a silicon oxide film in which hydrofluoric acid of a specific value or less is added to a phosphoric acid solution.

CONSTITUTION: Etchant is the solution for etching silicon nitride on the surface of a silicon oxide film, and 1wt.% or less of hydrofluoric acid (HF) or ammonium fluoride (NH<sub>4</sub>F) is added to phosphoric acid (H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>). In an etching reaction tank 1, the hydrofluoric acid is added or phosphoric acid solution is poured in an inner tank 11, the solution is heated, for example, to 150 deg.C by a heater 13 to conduct etching. When the quantity of the etching in the tank 11 is increased, the etchant overflows to an outer tank 12. The etchant is returned to the tank 11 via a circulation passage 2 by a pump 3.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-83792

(43)公開日 平成8年(1996)3月26日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 01 L 21/308  
21/306

識別記号 庁内整理番号

E

F I

技術表示箇所

H 01 L 21/306

E

審査請求 未請求 請求項の数 5 FD (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平6-242228

(22)出願日

平成6年(1994)9月9日

(71)出願人 000230308

日本モトローラ株式会社

東京都港区南麻布3丁目20番1号

(72)発明者 中島 慎一

東京都港区南麻布3丁目20番1号 日本モトローラ株式会社内

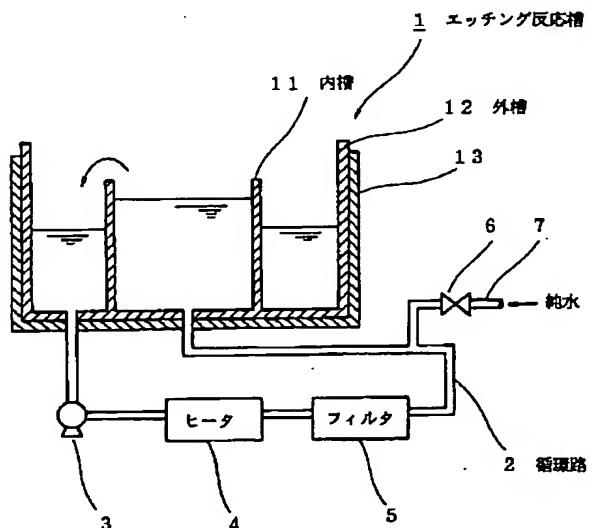
(74)代理人 弁理士 井上 俊夫

(54)【発明の名称】 エッティング剤及びエッティング方法

(57)【要約】

【目的】 シリコン酸化膜(SiO<sub>2</sub>膜)に対する窒化硅素膜(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>膜)のエッティングにおいて、任意の選択性が得られるとともに、高いエッティングレートを有するエッティング剤を提供すること。

【構成】 シリコン酸化膜に対して窒化硅素膜をエッティングする溶液であり、前記溶液は、リン酸溶液中に1重量%以下のフッ化水素酸、あるいは、フッ化アンモニウムを添加したもので構成する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリコン酸化膜の表面に形成された窒化硅素膜をエッティングする溶液であり、

前記溶液は、リン酸溶液中に1重量%以下のフッ化水素酸を添加したものであることを特徴とするエッティング剤。

【請求項2】 シリコン酸化膜の表面に形成された窒化硅素膜をエッティングする溶液であり、

前記溶液は、リン酸溶液中に微量のフッ化アンモニウムを添加したものであることを特徴とするエッティング剤。

【請求項3】 シリコン酸化膜の表面に形成された窒化硅素膜を、加熱した請求項1のエッティング剤によりエッティングすることを特徴とするエッティング方法。

【請求項4】 シリコン酸化膜の表面に形成された窒化硅素膜を、加熱した請求項2のエッティング剤によりエッティングすることを特徴とするエッティング方法。

【請求項5】 シリコン酸化膜の表面に形成された窒化硅素膜をエッティングする方法において、

リン酸溶液中に、フッ化水素酸及び／またはフッ化アンモニウムよりなる添加剤を加え、添加剤の濃度が互いに異なる複数のエッティング槽を用意し、被エッティング体を前記複数のエッティング槽により順次エッティングすることを特徴とするエッティング方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えばMOS (Metal Oxide Semiconductor) 半導体工程において、シリコン基板での窒化硅素膜の分離に用いるエッティング剤及びエッティング方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、半導体技術の急速な発達に伴い、例えば、MOSトランジスタ等の素子の微細化が図られている。この素子の微細化によって、より多くの素子が1つのチップ上に載せられるようになった今日では、その製造プロセスにおける素子分離工程において、エッティング技術がますます重要なものとなっている。

【0003】このような素子分離工程では、目的の素子として、例えば、シリコン酸化膜 (SiO<sub>2</sub> 膜) に対する窒化硅素膜 (Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> 膜、以下、シリコンナイトライドという) 等のように、選択酸化マスク部分だけを選択的に分離するための技術が必要とされており、この場合、目的に応じて選択性の制御が行えることが要求されている。

【0004】従来、窒化硅素膜であるシリコンナイトライドは、シリコン (Si) の選択酸化マスクとしてアイソプレーナ技術に用いられてきた。このシリコンナイトライドの代表的なエッティング工程としては、エッティングバス中に、150°C～180°Cに保ったリン酸溶液 (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) をフィルタリングしながら循環させるとともに、シリコンナイトライドのエッティング速度を安定化す

るために、リン酸溶液に純水を注入してリン酸溶液の濃度を一定値にコントロールしながらエッティングを行うというものである。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のエッティング工程にあっては、シリコンナイトライドの下地となるシリコン酸化膜 (SiO<sub>2</sub> 膜)、あるいは、ポリシリコン (Poly Si) との選択性 (シリコンナイトライドのエッティングレート/シリコン酸化膜のエッティングレート) も重要な特性となってくるが、この選択性については数百倍程度であってコントロールすることができず、このため、以下に述べるような問題点があった。

【0006】すなわち、選択性が低い場合、シリコンナイトライドばかりか、下地となるシリコン酸化膜 (SiO<sub>2</sub> 膜) のロスが大きくなり、場合によってはシリコンナイトライドと一緒にエッティングされてなくなってしまうという問題が生じる。一方、選択性が非常に高い場合、シリコンナイトライドのエッティングが充分に行われず、残存部分が発生しやすくなるという問題が生じる。したがって、選択性を適当な値に制御すること、または、低選択性と高選択性との適した組み合わせが得られることが必要となる。

【0007】本発明は、このような事情のもとになされたものであり、その目的は、シリコン酸化膜 (SiO<sub>2</sub> 膜) に対するシリコンナイトライド (Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> 膜) のエッティングにおいて、任意の選択性が得られるとともに、高いエッティングレートを有するエッティング剤及びエッティング方法を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、シリコン酸化膜の表面に形成された窒化硅素膜をエッティングする溶液であり、前記溶液は、リン酸溶液中に1重量%以下のフッ化水素酸を添加したものであることを特徴とする。

【0009】請求項2の発明は、シリコン酸化膜の表面に形成された窒化硅素膜をエッティングする溶液であり、前記溶液は、リン酸溶液中に微量のフッ化アンモニウムを添加したものであることを特徴とする。

【0010】請求項3の発明は、シリコン酸化膜の表面に形成された窒化硅素膜を、加熱した請求項1のエッティング剤によりエッティングすることを特徴とする。

【0011】請求項4の発明は、シリコン酸化膜の表面に形成された窒化硅素膜を、加熱した請求項2のエッティング剤によりエッティングすることを特徴とするエッティング方法。

【0012】請求項5の発明は、シリコン酸化膜の表面に形成された窒化硅素膜をエッティングする方法において、リン酸溶液中に、フッ化水素酸及び／またはフッ化アンモニウムよりなる添加剤を加え、添加剤の濃度が互

いに異なる複数のエッティング槽を用意し、被エッティング体を前記複数のエッティング槽により順次エッティングすることを特徴とする。

## 【0013】

【作用】請求項1、3記載の発明によれば、シリコン酸化膜の表面に形成された窒化硅素膜をエッティングする溶液として、リン酸溶液中に1重量%以下のフッ化水素酸が添加されたものが用いられることにより、従来、50～数百倍程度であった選択性が数十～数千倍の範囲で制御でき下地となるシリコン酸化膜においてロスが少なく抑えられ、また、窒化硅素膜の残存部分の少ないプロセスが構築され、さらに、エッティングレートも高められる。

【0014】請求項2、4記載の発明によれば、シリコン酸化膜の表面に形成された窒化硅素膜をエッティングする溶液として、リン酸溶液中に微量のフッ化アンモニウムが添加されたものが用いられることにより、従来と比較して、選択性が高められるとともに、エッティングレートも高められる。

【0015】請求項5記載の発明によれば、リン酸溶液中に、フッ化水素酸及び／またはフッ化アンモニウムよりなる添加剤を加え、添加剤の濃度が互いに異なる複数のエッティング槽を用意して、被エッティング体を前記複数のエッティング槽により順次エッティングされることにより、選択性が制御されて、下地となるシリコン酸化膜においてロスが少なく抑えられ、また、窒化硅素膜の残存部分の少ないプロセスが構築される。

## 【0016】

【実施例】以下、本発明の好適な実施例を、図1～図6を参照して説明する。本発明におけるエッティング剤は、シリコン酸化膜の表面に形成されたシリコンナイトライドをエッティングする溶液であり、リン酸( $H_3PO_4$ )溶液に対し、1重量%以下の極微量のフッ化水素酸(HF)、あるいは、フッ化アンモニウム(NH<sub>4</sub>F)を添加することにより実現するものである。

【0017】このエッティング剤を用いたエッティング処理は、例えば図1に示すエッティング反応槽1内にて行なわれる。このエッティング反応槽1は、内槽11及び外槽12を備えており、内槽11と外槽12とは、途中にポンプ3、ヒータ4、フィルタ5が設けられた循環路2にて接続されている。また外槽12には周間にヒータ13が配設されており、循環路2にはバルブ6を介して純水注入ライン7が接続されている。

【0018】このようなエッティング反応槽1においては、内槽11内に、フッ化水素酸を添加したリン酸溶液を注入し、溶液の温度をヒータ13により例えば150℃に加熱してエッティング処理が行なわれる。そして内槽11内のエッティング剤の量が多くなると、エッティング剤はやがて外槽12へオーバーフローするが、このエッティング剤はポンプ3により循環路2を介して内槽11へ循

環される。この際エッティング剤は、ヒータ4で所定温度まで加熱された後、フィルタ5にてパーティクル除去される。また蒸発等によりエッティング剤中のフッ化水素酸濃度が高くなると、純水注入ライン7よりバルブ6を介して純水が注入され、濃度調整が行われる。

【0019】次に本発明を完成するに至った経緯について説明する。まず本発明者らは、上述のエッティング反応槽を実験装置として用い、エッティング剤としてリン酸溶液を使用して、シリコン酸化膜の表面にシリコンナイトライドが形成された基板に対して90分間エッティング処理を行ない、エッティングレートを測定した。サンプルとした基板は、500オングストロームの厚さで酸化したシリコン酸化膜の表面に、シリコンナイトライドをLPCVD (Low Pressure Chemical Vapar Deposition) により約3200オングストロームの厚さでデポジションし、この後熟処理を行ったものを使用した。これは、リン酸溶液でのエッティングレートは、デポジションしたままの膜と、熟処理を施した膜とでは、熟処理したものの方が結果の値が約1割程度低く出るためであり、より現実の条件に近付けるためである。

【0020】この結果として、シリコンナイトライド及びシリコン酸化膜のエッティングレート及び選択性と処理バッチ数との関係を図2に示す。図中横軸の処理バッチ数とは、一のエッティング槽にて上述のサンプル基板のエッティングを行った回数である。また記号■はシリコンナイトライドの測定結果、記号△はシリコン酸化膜の測定結果、記号◆は選択性を夫々示す。

【0021】そしてこの結果より、シリコンナイトライドのエッティングレートは処理バッチ数に関係なく約50オングストローム/m inとほぼ一定であるのに対し、シリコン酸化膜のエッティングレートは処理が1バッチの時は約0.9オングストローム/m inであって処理バッチ数が増加するにつれて徐々に低下し、処理が8バッチを超える頃から極端に低下することが確認され、このためバッチ数が8頃から選択性が数千倍となっていることが確認された。しかしながらこの特性は、一般的なリン酸溶液の特性とかけ離れた特性であるため、数回の調査を行ったがほとんど同じ結果が得られた。

【0022】そこで本発明者らは、エッティング剤であるリン酸溶液中に何らかの物質が存在すると考え、存在する可能性のある物質を検討したところ、考えられる要因としては、

- 1) フッ素イオン
  - 2) リン酸中にナイトライドが溶け込んで生成したアンモニウムイオン
  - 3) リン酸中にナイトライドが溶け込んで生成したシリコン
- があった。

【0023】即ち1)のフッ素イオンは、上記実験で

は、リン酸溶液でエッティングを行う場合、液交換を行うときに水洗いを行い、その後フッ化水素酸(HF)にて洗浄を行っており、この後水で5回程洗っているが、この際フッ化水素酸がエッティングバスの中から完全に抜けきってなく、この微小(選択性から考えて約200PPM(0.02重量%)前後と思われる)に残っているフッ化水素酸によりリン酸溶液中に存在する可能性がある物質であり、また、2)のアンモニウムイオンと3)のシリコンは通常のリン酸溶液で行うエッティング処理にて生成する物質である。

【0024】そこで、本来、リン酸溶液によるエッティングでは存在しない物質であるフッ素イオンの作用によって選択性が変化すると考え、この特性を利用して、フッ素イオンの濃度をコントロールすれば、本発明の目的であるリン酸エッティングでの選択性を制御できると考えた。

【0025】また、このフッ素イオンの添加によりエッティングレートも大きくなるため、選択性の変化的二次的な作用として、シリコンナイトライドの選択性が許す範囲で、エッティングレートを大きくするように設定することも可能となり、通常、対SiO<sub>2</sub>では、選択性が30倍の時3.0~3.7オングストローム/m in程度のエッティングレートが、実験結果から考慮して選択性が30倍の時5.0オングストローム/m in程度のエッティングレートとすることは可能であると思われる。また他の実験においては、選択性が1600倍の時、6.0オングストローム/m in程度のエッティングレートが得られている。

【0026】次に、この仮定を裏付けるために行った実験について説明する。

(1) リン酸溶液にフッ素イオンを添加した場合の効果を確認するための実験

リン酸溶液をセットアップし、リン酸溶液の初期特性を測定した後、8.6%リン酸溶液4.5.9.5リットルに5.0ミリリットルのフッ化水素酸を添加してエッティング剤を調製し、サンプルとして、シリコン酸化膜とシリコンナイトライドとを用い、エッティング剤の温度を150℃に維持してエッティング処理の経過時間に対する選択性を測定した。この期間として、3日程度測定した。なお比較実験として、エッティング剤としてフッ化水素酸を添加しないリン酸溶液(以下ノーマルリン酸という。)を用いて同様の実験を行なった。

【0027】この結果を図3に示す。図中、記号◆はフッ化水素酸を添加したリン酸溶液の結果、記号■はノーマルリン酸溶液の結果をそれぞれ示している。この結果より、フッ化水素酸を添加したリン酸溶液は、フッ化水素酸の添加直後の選択性はノーマルリン酸より低いものの、時間が経過するにつれて選択性が上がってくることが確認された。これは、フッ化水素酸の添加直後は、フッ化水素酸によりシリコン酸化膜がエッティングされる

が、その後はリン酸が150℃であることから、フッ化水素酸が揮発するためであると考えられる。そして、フッ化水素酸が揮発してノーマルリン酸溶液の特性に近づき、ついにはこの特性を越えてしまうことが認められた。

【0028】次にリン酸溶液へのフッ化水素酸の添加効果を確認するために、フッ化水素酸を添加しないリン酸と、8.9%リン酸4.6リットルにフッ化水素酸を5ミリリットル添加した溶液に、サンプルとしてシリコンナイトライド、シリコン酸化膜、ポリシリコンを入れ、エッティングレートと選択性とを測定した。

【0029】この結果を図4に示す。図中記号◆はシリコンナイトライド、記号■はシリコン酸化膜、記号×はポリシリコン、記号▲は選択性を夫々示している。この結果よりフッ化水素酸添加直後は、フッ化水素酸を添加しない場合に比べて選択性は増加しており、この濃度のフッ化水素酸では、フッ化水素酸はシリコン酸化膜をエッティングすることに作用しないで、シリコンナイトライドのエッティングレートを増加させるよう作用すると考えられる。また、フッ化水素酸を添加し一日放置した場合の選択性のデータを同図中に示すが、このデータより一旦上がった選択性はほとんど下がらず、残留フッ素イオンによりこの特性が得られ、更に保持されると推察される。

(2) リン酸溶液中にシリコンナイトライド中のアンモニウムを添加した場合の効果を確認するための実験  
リン酸溶液に対してアンモニウムイオンの添加を調べるために、アンモニアを直接添加することを考えたが、これは、エッティング装置の構造上困難であるため、実際には、フッ化アンモニウム(NH<sub>4</sub>F)を添加して実験を試みた。まず、リン酸溶液にてエッティング処理を行ない、そのエッティングレートを測定することにより、溶液中にフッ化水素酸が残留しているか否かを判断する。溶液中にフッ化水素酸が残留していると、エッティングレートは比較的高い値(20%程度高くなる)を示すので容易に判断できる。

【0030】次に、4.0%フッ化アンモニウム(NH<sub>4</sub>F)をメスシリンダで0.05リットル秤量し、8.9%リン酸溶液4.6リットル中に添加して混合し、添加後約1.5分程度放置してエッティング剤を調整する。この後、シリコンナイトライド、酸化膜を溶液に入れ、規定時間エッティングする。そして、エッティングレートの変化を見るため、引き続き、エッティングレートを2,3日測定する。この間溶液の温度は150℃に維持した。

【0031】シリコンナイトライドのエッティングレートと選択性の測定結果を図5に示す。図中、記号◆は選択性、記号■はエッティングレートをそれぞれ示している。結果は、リン酸溶液へのフッ化アンモニウム水溶液の添加は、フッ化水素酸を添加した上記(1)の例と比較して選択性に対する影響は少なかったが、エッティングレートの変化

はフッ化水素酸の添加と同様に現れている。

【0032】さらに、フッ化水素酸添加による選択性制御の可能性を確認するために図中Aの時点で5ミリリットルのフッ化アンモニウムを添加したところ、選択性が下がっていくことが認められ、これにより選択性の上ったリン酸にフッ化水素酸を適量添加することで上りすぎた選択性を下げることができること、即ちリン酸溶液中のフッ素イオンの濃度により選択性を制御できることが確認された。そして、二次的な効果として、エッティングレートの増加も認められた。

(3) リン酸溶液へのナイトライドの溶け込み効果を確認するための実験

リン酸溶液にサンプルとしてシリコンナイトライド、シリコン酸化膜、ポリシリコンを入れ、エッチレートとリン酸溶液中へのシリコンナイトライドの溶け込み量との関係を測定した。

【0033】この結果を図6に示す。図中記号◆はシリコンナイトライド、記号■はシリコン酸化膜、記号▲はポリシリコン、×は選択性を夫々示している。この結果よりリン酸溶液中へのシリコンナイトライドの溶け込み量が増加するにつれて、シリコンナイトライドのエッティングレートはわずかながら増加するが、シリコン酸化膜のエッティングレートは低下し、ポリシリコンのエッティングレートは溶け込み量が3.5g程度までは増加するがその後は急激に低下することが確認され、またシリコン酸化膜のエッティングレートも溶け込み量が3.5gを超えた当りから急激に低下し、これにより選択性は増加することが認められた。

【0034】ここでフッ化水素酸を添加しないリン酸溶液においてもシリコンナイトライドの溶け込み量により選択性が300倍程度まで変化することが認められており、このようにシリコンナイトライドが溶け込んで選択性が上ったリン酸溶液に対してフッ化水素酸を5ミリリットル添加すると選択性は1500~1600倍まで変化し、更にそれが維持されることが認められた。

【0035】このため、リン酸溶液に対してのフッ化水素酸の添加は、リン酸溶液の選択性の変化を加速し、またそれを増大させる働きがあると考えられる。つまり、リン酸溶液に対して、フッ化水素酸を非常に少量添加した場合は、このフッ化水素酸は酸化膜をエッティングする作用より、ナイトライドのエッティングレートを増加させるよう作用するが、更に多くなると上述の実験結果から明らかのように、シリコン酸化膜のエッティング速度がシリコンナイトライドのエッティング速度の増加より大きくなるため選択性が低下する。フッ化水素酸の添加量は、リン酸溶液中のシリコンナイトライドの溶け込み量で、ある最適値があると考えられる。

【0036】以上の結果から、リン酸溶液にフッ化水素酸を添加することで、エッティングレート及び選択性が変化し、リン酸溶液中のフッ化水素酸の濃度を調整するこ

とで選択性が制御できることが確認された。またフッ化水素酸の添加量は、多すぎると酸化膜のエッティング速度が高くなり、1重量%を越えると、選択性は従来のリン酸溶液と変わらなくなることを把握しており、従って1重量%以下であることが必要である。

【0037】次に本発明の第2実施例について説明する。本実施例は、例えば上述の図1にしめすエッティング反応槽を複数層例えれば2層連結し、一方のエッティング反応槽内には選択性の低いエッティング剤を注入し、他方のエッティング反応槽内には選択性の高いエッティング剤を注入して、連続的にエッティングを行うものである。エッティング剤の選択性は、リン酸溶液中に添加するフッ化水素酸あるいはフッ化アンモニウムの量で調整される。例えば、選択性の高いエッティング剤は、4.9%リン酸溶液4.6リットルに対して、フッ化水素酸を5ミリリットル添加して調整し、選択性の低いエッティング剤は、8.9%リン酸溶液に対して、フッ化水素酸を2.5~5.0ミリリットル添加して調整される。

【0038】このようにすると、選択性の低いエッティング剤を注入したエッティング反応槽では、シリコンナイトライドのエッティングが十分に行なわれ、一方選択性の高いエッティング剤を注入したエッティング反応槽では下地のシリコン酸化膜のエッティングを抑えることができるので、高選択性エッティング剤と低選択性エッティング剤とを適切に組合せることにより、選択性を制御することができ、下地のシリコン酸化膜のロスを少く抑えるとともに、シリコンナイトライドの残存を少く抑えることができて、理想的なエッティングを行なうことができる。

【0039】以上説明したように、本実施例では、シリコン酸化膜に対して空化硅素膜をエッティングするためのエッティング剤として、リン酸溶液中に1重量%以下のフッ化水素酸、あるいは、フッ化アンモニウムを添加したもの用いることで、従来、100倍程度であった選択性が高まり、下地となるシリコン酸化膜においてロスを少なく抑えることができるとともに、空化硅素膜の残存部分の少ないプロセスを構築することができ、さらに、エッティングレートも高めることができる。

【0040】以上、本発明者によってなされた発明を好適な実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0041】

【発明の効果】請求項1、3記載の発明では、シリコン酸化膜の表面に形成された空化硅素膜をエッティングする溶液として、リン酸溶液中に1重量%以下のフッ化水素酸を添加したものを用いることで、従来、数100倍程度であった選択性が数十~数千倍となり、下地となるシリコン酸化膜においてロスを少なく抑えることができるとともに、空化硅素膜の残存部分の少ないプロセスを構築することができ、さらに、エッティングレートも高める

ことができる。

【0042】請求項2、4記載の発明では、シリコン酸化膜の表面に形成されたに対して窒化硅素膜をエッティングする溶液として、リン酸溶液中に1重量%以下のフッ化アンモニウムを添加したものを用いることで、従来と比較して、選択性を高めることができるとともに、エッティングレートも高めることができる。

【0043】請求項5記載の発明では、リン酸溶液中に、フッ化水素酸及び／またはフッ化アンモニウムよりも添加剤を加え、添加剤の濃度が互いに異なる複数のエッティング槽を用意して、被エッティング体を前記複数のエッティング槽により順次エッティングすることで、選択性を制御して、下地となるシリコン酸化膜においてロスが少なく抑え、また、窒化硅素膜の残存部分の少ないプロセスを構築することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のエッティング剤を使用してエッティング処理を行うエッティング反応槽の一例を示す図である。

【図2】シリコンナイトライド及びシリコン酸化膜における処理バッチ数とエッティングレート及び選択性との関

10  
係を示す図である。  
【図3】ノーマルのリン酸溶液と8.6%リン酸に溶液4.5.9.5リットルにフッ化水素酸0.05リットルを添加したものとの選択性を比較するための図である。

【図4】リン酸溶液へのフッ化水素酸の添加効果を選択性とエッチレートにより比較するための図である。

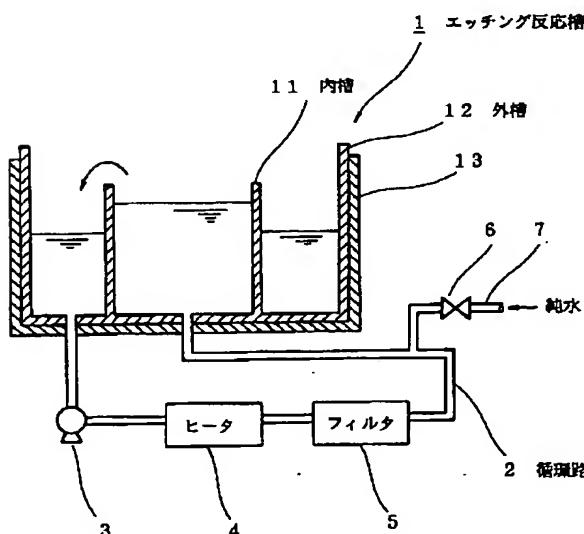
【図5】8.9%リン酸溶液4.6リットル中に4.0%フッ化アンモニウム0.05リットルを添加した溶液の選択性とエッチレートを表す図である。

【図6】リン酸溶液中へのシリコンナイトライドの溶け込み量と選択性及びエッチレートとの関係を表す図である。

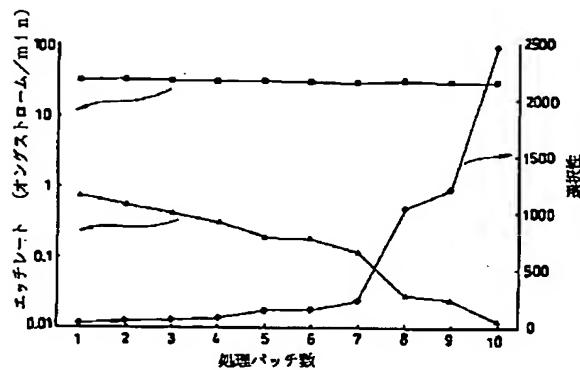
#### 【符号の説明】

|       |           |
|-------|-----------|
| 1     | エッティング反応槽 |
| 1 1   | 内槽        |
| 1 2   | 外槽        |
| 1 3、4 | ヒータ       |
| 2     | 循環路       |
| 3     | ポンプ       |
| 20 5  | フィルタ      |

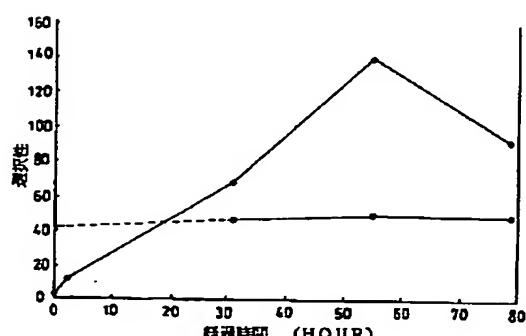
【図1】



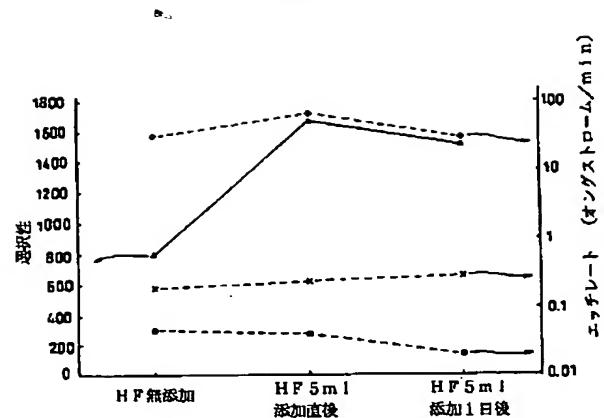
【図2】



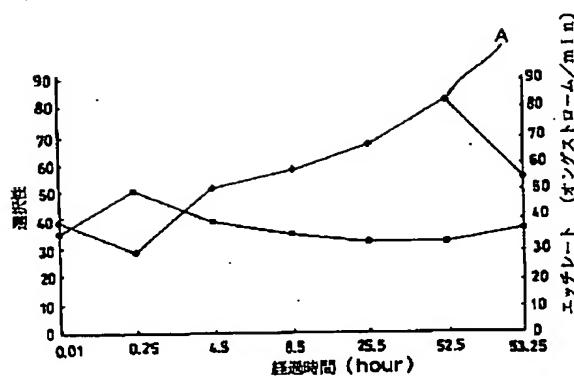
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

